

Mutació del domini Heparin Binding II de la fibronectina: generació d'una seqüència RGD per guiar la resposta de cèl·lules mare mesenquimals

Un cop aconseguit el fragment HBII mutat, s'ha enganxat per enllaços covalents a la superfície del titani tot formant una capa proteica mitjançant la silanització. S'ha estudiat la capa formada per diferents tècniques, com és l'angle de contacte, la microbalança de cristall de quars o la immunofluorescència.

**Millora de l'adhesió cel·lular amb el HBII mutat**  
El primer punt era aconseguir que el fragment HBII permetés una millor adhesió cel·lular gràcies a la mutació per afegir un domini RGD. Es va fer a una adhesió de les cèl·lules mare mesenquimals humanes al cap de quatre hores i es va observar la morfologia de les cèl·lules i la formació d'adhesions focals mitjançant el marcatge de l'actina (vermell) i vinculina (verd) per immunofluorescència. En la Figura 1 es pot veure que en afegir el domini

RGD les cèl·lules es poden estirar molt més i formen adhesions focals; així doncs, s'aconsegueix una millor adhesió. A més, la colocalització de sindecà-4 i integrina-β1 ens confirma l'acció dual de la molècula mutada, ja que de forma general el fragment HBII només interacciona amb sindecà-4 i el fragment CAS només amb integrina-β1 .

**Millora de la diferenciació cel·lular a osteoblast**  
Per estudiar la diferenciació cel·lular es va fer un seguiment de l'expressió gènica durant set dies mitjançant RT-qPCR. Es van estudiar gens que estan sobreexpressats quan les cèl·lules mare mesenquimals es diferencien a os, com l'ALP, BMP-2, RUNX2 o la osteocalcina; i es va observar que en posar la mutació en el fragment HBII la diferenciació es mantenia i era major que la obtinguda amb CAS.

**Conclusions**  
Al final d'aquest projecte es va aconseguir obtenir una molècula amb capacitat dual (adhesió i diferenciació cel·lular) que es va poder utilitzar per funcionar el titani. Gràcies a això es va obtenir un titani bioactiu sobre el qual les cèl·lules mare mesenquimals es poden unir millor (podria millorar l'osteointegració de la pròtesi) i diferenciar més ràpidament a os (podria facilitar la regeneració òssia). El proper pas seria estudiar-ne l'aplicabilitat en pacients que necessitin un implant de titani.

**Bibliografia**  
GIL, F. J.; PLANELL, J. A. (1993). «Aplicaciones biomédicas del titanio y sus aleaciones». *Biomechanica*.  
PANKOV, R.; KENNETH, M. (2002). «Fibronectin at a glance». *Cell Sci. a Glance*.  
MARTINO, M. M.; HUBBELL, J. A. (2010). «The 12th – 14th type III repeats of fibronectin function as a highly promiscuous growth factor-binding domain». *FASEB J*.

Centre  
La col·lecció Zariquiey de crustacis decàpodes  
Col·leccions Biològiques de Referència (ICM-CSIC)

Ricardo Santos, Francisco Javier Olivas, Antoni Lombarte, Pere Abelló. Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC)

**La col·lecció Zariquiey es troba a l'Institut de Ciències del Mar, un centre de referència en investigació marina ubicat a la platja de Barcelona. Aquesta col·lecció constitueix una de les millors mostres de crustacis decàpodes de la fauna mediterrània i és clau per comprendre el nivell d'excel·lència d'un dels científics catalans de més renom del segle xx, Ricardo Zariquiey Álvarez.**

Les Col·leccions Biològiques constitueixen una gran eina per a la recerca i permeten obrir un portal o una finestra del temps cap a altres èpoques. L'interès que genera el seu estudi en cercles acadèmics i de divulgació científica implica que avui dia siguin utilitzades en estudis de biodiversitat, filogenia, sistemàtica, biologia i genètica de poblacions, i moltes altres disciplines científiques.  
La carcinologia (l'estudi dels crustacis) a Catalunya, el segle xx, va servir de nexa d'unió i col·laboració entre els científics marins més importants d'arreu d'Europa, ja que la Mediterrània —en particular, l'occidental— ha estat un territori clau per al coneixement i estudi d'aquest grup d'invertebrats. Ja el 1887, Odón de Buen, a partir del suggeriment d'Ignacio Bolívar, considerats els pares de l'oceanografia espanyola, publicava el primer catàleg espanyol de crustacis, essent fonamental en aquesta obra el paper de Pere Antiga i Suñer, naturalista barceloní. També, i sense ser exhaustius, Josep Maluquer ja citava el 1915 algunes espècies a la costa nord-oriental. El 1922, Agustí Maria Gibert i Olivé va publicar la magistral obra *Crustacis de Catalunya*, que va esdevenir el primer catàleg català de crustacis.

Aquests van ser alguns dels primers estudis duts a terme a Catalunya, però ara hem de tornar a la Barcelona del 1897, on va néixer Ricardo Zariquiey Álvarez, fill de Ricardo Zariquiey Cenarro; tant el pare com el fill van ser reputats metges pediatres de professió. Varen realitzar importants descobriments i avenços en bioespeleologia i varen consolidar una gran col·lecció de coleòpters que, actualment, es conserva al Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Cap al 1932, Ricardo Zariquiey Cenarro comença a interessar-se per la carcinologia. Va començar a reunir una extensa col·lecció de crustacis decàpodes i va publicar diversos treballs en aquest camp. Cap al 1943, amb la mort del seu pare, el doctor Ricardo Zariquiey Álvarez va decidir continuar-ne el llegat i, amb el temps, va contribuir al descobriment de més de deu espècies noves per a la ciència. La seva obra, d'una trentena de treballs publicats en revistes científiques entre els quals destaca la seva obra mestra, «Crustáceos decápodos ibéricos», publicada pòstumament, el 1968, com a volum monogràfic de la revista científica *Investigación pesquera*, és considerada encara avui dia la millor obra de referència sobre els crustacis decàpodes de la Mediterrània i de gran part de l'Atlàntic europeu. La col·lecció Zariquiey, que avui dia forma part de les Col·leccions Biològiques de Referència (CBR) de l'Institut de Ciències del Mar, conté 15 espècies tipus conservades, i més de 23.000 exemplars pertanyents a 67 famílies de crustacis decàpodes, la major part d'ells provinents de la Mediterrània occidental i, en particular, de les costes catalanes.

Avui dia, la informació sobre les mostres presents a les CBR és plenament consultable via Internet per la comunitat científica i la ciutadania a través del portal internacional de

biodiversitat GBIF (Global Biodiversity Information Facility). D'altra banda, els exemplars i la informació que se'n poden obtenir s'utilitzen actualment en projectes de recerca en ciències biològiques i marines, així com en ciències ambientals en aspectes relacionats amb el canvi climàtic. Tampoc no oblidem els aspectes divulgatius, ja que s'hi fan activitats per donar a conèixer i apropar al públic l'ús i la importància de les col·leccions biològiques, organitzant visites i participant en activitats escolars. La col·lecció Zariquiey, quan fa més de cinquanta anys de la mort del doctor Zariquiey Álvarez, segueix sent clau en el coneixement de la nostra mar i un important referent científic i cultural del patrimoni català.



Figura 1. Conchita Allué, conservadora de les Col·leccions Biològiques de Referència a la dècada dels setanta del segle passat, treballant a la Col·lecció Zariquiey.



Figura 2. Holotip de Portunus bolivari Zariquiey Álvarez, 1948, avui dia anomenat Liocarcinus bolivari (Zariquiey Álvarez, 1948).



**Ricardo Santos Bethencourt** (La Gomera, 1987), llicenciat en Ciències del Mar per la Universitat de Las Palmas de Gran Canaria i màster en Gestió Sostenible de Recursos Pesquers per la Universitat de Las Palmas de Gran Canaria. Des del 2016 treballa a les Col·leccions Biològiques de Referència a l'Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC) on exerceix funcions de conservador i restaurador a la Col·lecció Zariquiey de crustacis decàpodes. Va participar en el Mid-Year Meeting of The Crustacean Society (TCS) celebrat l'estiu del 2017 a Barcelona i va ser membre del Comitè Organitzador de la V Trobada de Tècnics de Museus de Ciències Naturals de Catalunya.